



اثر زمان کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و صفات مورفوفیزیولوژیکی گیاه موسیر (*Allium altissimum* Regel) در شرایط آب و هوایی مشهد

محمد کافی^۱ - شهرام رضوان بیدختی^{۲*} - سارا سنجانی^۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۲۳

چکیده

موسیر (*Allium altissimum* Regel) یکی از گونه های دارویی و صنعتی مهم *Allium* در ایران می باشد که از رویشگاههای طبیعی استحصال و تاکنون در زمینه تولید زراعی این گیاه اطلاعاتی وجود ندارد. این تحقیق به منظور تعیین تاریخ کاشت و تراکم مطلوب در گیاه موسیر در قالب کرت های خرد شده با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. کرت های اصلی شامل تاریخ های کاشت در ۴ سطح (بصورت کشت های پاییزه و بهاره) و کرت های فرعی شامل تراکم های بوته در ۴ سطح بودند. تاریخ های مختلف کاشت شامل: کاشت در ۲۵ مهر ماه، کاشت در ۲۵ آبان ماه، کاشت در اول اسفند ماه و ۲۵ اسفند ماه و تراکم های مختلف شامل: ۶ بوته، ۱۰ بوته، ۱۴ بوته و ۱۸ بوته در مترمربع بودند. نتایج بدست آمده نشان داد که درصد تولید پیازهای دختر، قطر و وزن پیاز دختری در هر بوته، قطر و وزن پیازهای مادری در هر بوته، تعداد دانه، وزن هزار دانه، تعداد کپسول در بوته، ارتفاع بوته، وزن خشک اندام های هوایی، عملکرد پیاز (وزن تر و خشک) و عملکرد دانه تحت تأثیر تیمارهای مورد آزمایش قرار گرفتند. کمترین عملکرد پیاز (وزن تر) (۱۱۰/۴ گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت چهارم (۲۵ اسفند) و تراکم ۶ بوته در متر مربع و بیشترین عملکرد (۵۹۴/۸ گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت اول (۲۵ مهرماه) و تراکم ۱۸ بوته در متر مربع تعلق داشت. بیشترین عملکرد دانه (۲۵/۰۹ گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت اول (۲۵ مهرماه) و تراکم ۱۴ بوته در متر مربع و کمترین عملکرد دانه (۳/۴۶ گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت چهارم (۲۵ اسفند) و تراکم ۶ بوته در متر مربع تعلق داشت. ضرایب همبستگی نشان داد که بین عملکرد پیاز (وزن تر) و وزن پیازهای مادری، تعداد پیاز مادری در بوته، تعداد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، ارتفاع، وزن خشک اندام های هوایی، همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد. بطور کلی به نظر می رسد در شرایط آب و هوایی مشهد کاشت موسیر در ۲۵ مهرماه با تراکم ۱۸ بوته در متر مربع برای تولید پیاز و تراکم ۱۴ بوته در متر مربع برای تولید دانه عملکرد مطلوبی را تولید خواهد کرد. در جهت افزایش عملکرد تحقیقات بیشتری نیاز است.

واژه های کلیدی: موسیر، پیاز مادری، پیاز دختری، تراکم بوته، تاریخ کاشت

مقدمه

تا نیمه سرد از جمله خراسان، لرستان و دیگر مناطق کشور با ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا و در شیب های مختلف رشد می کنند (۱۶، ۴). پیاز موسیر مانع از تکثیر سلول های سرطانی می شود و در درمان رماتیسم و ترمیم زخم های سطحی، سنگ کلیه، کاهش فشار خون، ضد اسهال، اشتها آور، تقویت کننده سیستم گوارش و همچنین به عنوان عطر و طعم دهنده مورد استفاده صنایع دارویی قرار می گیرد (۸، ۲). پیاز و برگ های موسیر در صنایع غذایی به عنوان ترشیجات و تهیه ماست موسیر در کارخانجات لبنی کاربرد دارد (۲). با توجه به اینکه میزان تقاضای جهانی برای بسیاری از گونه های وحشی دارویی و معطر به دلیل افزایش و تنوع نیازهای بشر رو به افزایش می باشد و بخش اعظم گونه های دارویی و معطر هنوز هم از طبیعت جمع آوری می شوند، لذا افزایش تقاضا برای این گونه ها

جنس *Allium* شامل بیش از ۷۰۰ گونه می باشد که از تعداد زیادی گیاهان چندساله با اندامهای ذخیره ای زیرزمینی تشکیل شده است. یکی از مراکز اصلی تکامل جنس *Allium* در منطقه ایران و تورانی می باشد (۱۴). موسیر (*Allium altissimum* Regel) یکی از مهم ترین گونه های دارویی و صنعتی جنس *Allium* در ایران می باشد که بصورت خودرو و طبیعی در مناطق مرتفع با اقلیم خیلی سرد

۳- استاد و دانشجوی دکتری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- مربی گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان

*- نویسنده مسئول: (Email: shahramrezvan@yahoo.com)

موسیر از جمله گیاهان دارویی است که در کشور ما از رویشگاه‌های طبیعی استحصال می‌شود (۴ و ۱). این گیاه در ایران از لحاظ بهره برداری از منابع طبیعی به دلیل شرایط ویژه زیستگاه و زادآوری، جزء گیاهان غیرمجاز برای بهره برداری محسوب می‌شود. با توجه به اینکه تمامی نیاز به این گیاه با ارزش دارویی و صنعتی هنوز هم در طبیعت تأمین می‌شود لذا افزایش تقاضا برای این گونه می‌تواند سبب تخریب و بهره برداری بی‌رویه از آن در طبیعت گردد (۶). به دلیل جوابگو نبودن رویشگاه‌های طبیعی به نیاز صنایع غذایی و دارویی، واحتمال نابودی آن بر اثر استفاده بی‌رویه از طبیعت انجام تحقیقات در زمینه زراعی کردن و همچنین کاشت و تولید انبوه این گیاه با ارزش دارویی و صنعتی ضرورت دارد. با توجه به اینکه در رابطه با تاریخ کاشت و تراکم مطلوب گیاه موسیر اطلاعاتی وجود ندارد. هدف از این مطالعه تعیین تاریخ کاشت و تراکم مطلوب در گیاه موسیر و اثرات این پارامترها بر صفات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عملکرد این گیاه می‌باشد.

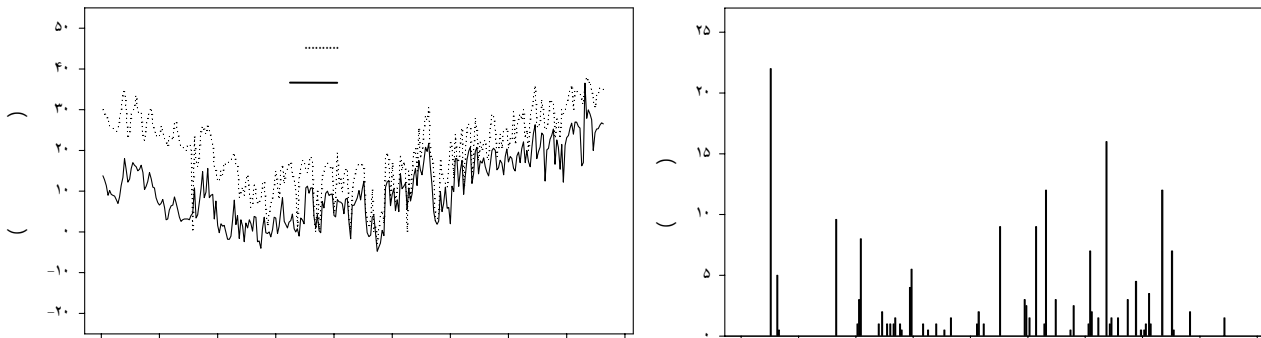
مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا اجرا شد. بارندگی و درجه حرارت روزانه در طول فصل رشد گیاه مورد نظر در شکل ۱ نشان داده شده است. این آزمایش بصورت کرت های خرد شده با سه تکرار انجام شد. کرت های اصلی شامل تاریخ های کاشت در ۴ سطح شامل: S₁: کاشت در ۲۵ مهر ماه، S₂: کاشت در ۲۵ آبان ماه، S₃: کاشت در ۱ اسفند ماه و S₄: ۲۵ اسفند ماه و کرت های فرعی شامل تراکم های بوته در ۴ سطح شامل: D₁: ۶ بوته در مترمربع، D₂: ۱۰ بوته در مترمربع، D₃: ۱۴ بوته در مترمربع و D₄: ۱۸ بوته در مترمربع بودند. راحل تهیه زمین شامل شخم عمیق و دو دیسک عمود بر هم و استفاده از مالجه جهت تسطیح زمین قبل از کاشت بود. ابعاد هر کرت اصلی ۲×۱۵ متر و کرت های فرعی ۲×۳ متر بود. هر کرت فرعی شامل ۶ ردیف کاشت به فاصله ۵۰ سانتی متر و به طول ۲ متر بود. غده های موسیر مورد استفاده در این آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۸ از منطقه کلات واقع در شمال شهر مشهد جمع آوری شد. محدوده وزن غده ها بین ۲۵-۲۰ گرم بود که روی هر ردیف بر اساس تراکم های مورد نظر کشت شد (تراکم های اعمال شده در ابتدا و انتهای آزمایش یکسان بود).

باعث تخریب و بهره برداری بی‌رویه از آنها در طبیعت شده است و بسیاری از گونه های وحشی دارویی به دلیل برداشت بی‌رویه و ناپایدار در معرض تخریب و انقراض قرار گرفته اند (۱۳).

با توجه به نیاز روز افزون به گیاهان دارویی و صنعتی قابل برداشت از زیست گاه های طبیعی و نیز تخریب روز افزون رویشگاه های طبیعی آنها به نظر می رسد تولید این گونه ها در سیستم های زراعی بتواند به عنوان یک استراتژی مهم در تأمین بازار رو به گسترش جهانی عمل کند (۲۲). کشت و تولید گیاهان دارویی و صنعتی نه تنها وسیله ای برای تأمین نیازهای روز افزون ترکیبات دارویی حال و آینده است، بلکه رهیافتی جهت کاهش فشار بر جوامع گیاهی عرصه های طبیعی می باشد (۱۵ و ۹).

تاریخ کاشت و تراکم بوته دو مولفه اصلی و اولیه در زراعی کردن گیاهان جدید محسوب می‌شود. تاریخ کاشت یکی از عوامل مهمی است که بر طول دوره رشد رویشی و زایشی و توازن بین آنها و همچنین سایر عوامل تولید، کیفیت برداشت و در نهایت عملکرد تأثیر می‌گذارد (۱۰). گوپتا (۱۳) معتقد است که با به تأخیر افتادن زمان کاشت عملکرد موسیر به شدت افت می‌کند. وی دلیل کاهش عملکرد را کاهش طول دوره رشد و عدم انطباق عوامل اقلیمی موثر در تولید نظیر تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت می‌داند. شهیدور و همکاران (۱۹) اظهار داشتند که تشکیل و نمو پیازها در گیاه سیر بوسیله حرارت و طول روز کنترل می‌شود و چند هفته تأخیر در کاشت سبب کاهش شدید عملکرد می‌شود. رحیم و همکاران (۱۷) نیز کاهش ۴۰ درصدی عملکرد سیر را با تأخیر کاشت از اواخر اکتبر (دهه اول آبان) به اواخر نوامبر (دهه اول آذر) گزارش کردند. علاوه بر زمان کاشت، تراکم گیاهی نیز از عوامل مهم تعیین کننده تولید محسوب می‌شود. یکی از پیش شرط های لازم برای دستیابی به عملکرد بالا، تأمین شرایط مطلوب جهت استفاده از تابش خورشیدی به منظور تولید مواد فتوسنتزی در بالاترین حد کارایی آن است. دستیابی به این هدف با تغییر تراکم بوته و توزیع بوته ها در واحد سطح زمین میسر است (۳)، بطوری که اگر میزان تراکم بوته بیش از حد مطلوب باشد، عوامل محیطی و تابش خورشیدی به اندازه کافی در اختیار بوته قرار نمی‌گیرند و بر عکس چنانچه تراکم بوته کمتر از حد مطلوب باشد از امکانات محیطی موجود به نحو مطلوب استفاده نمی‌شود که این موضوع منجر به کاهش محصول می‌شود (۱۲). اگر تراکم بوته بیش از حد مطلوب باشد رقابت بین گیاهان مجاور می‌تواند تأثیر نامطلوبی بر شکل و اندازه نهایی گیاه داشته باشد و عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی را به شدت کاهش دهد (۲۱). لذا یکی از نخستین گام های زراعی کردن یک گیاه، شناخت مطلوب ترین تراکم جهت بهترین استفاده از نهاده ها و عوامل محیطی است.



شکل ۱- بارندگی و درجه حرارت روزانه در طول فصل رشد گیاه موسیر در محدوده اسفند ۱۳۸۸ تا تیر ماه ۱۳۸۹

SigmaSTAT انجام و ضرایب همبستگی گزارش شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر هر یک از تیمارهای تاریخ کاشت و تراکم بوته بر درصد تولید پیازهای دختر (بچه زایی)، قطر و وزن پیاز دختری در بوته در سطح یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین ها بیانگر آن است که کمترین درصد بچه زایی، قطر و وزن پیازهای دختری در کشت های بهاره (۱ و ۲۵ اسفند) و تراکم بالا (۱۴ و ۱۸ بوته در متر مربع) و بیشترین مقدار آن در کشت های پاییزه (۲۵ مهر و ۲۵ آبان) و تراکم پایین (۶ و ۱۰ بوته در متر مربع) بدست آمد (جدول ۴). بطوریکه در تاریخ کاشت اول اسفند در تراکم ۱۸ بوته و در کاشت ۲۵ اسفند در تراکم های مختلف، تولید پیاز دختری مشاهده نشد. تأخیر در کاشت همراه با افزایش تراکم سبب کاهش قطر و وزن پیازهای دختری می شود و بیشترین قطر و وزن پیاز دختری در کشت پاییزه و تراکم های ۶ و ۱۰ بوته در متر مربع به دست آمد. به نظر می رسد تأخیر در کاشت همراه با افزایش تراکم سبب کاهش قطر و وزن پیازهای دختری می شود.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که تاریخ کاشت و تراکم اثر معنی داری (در سطح ۱ درصد) بر قطر و وزن پیازهای مادری داشت. بیشترین قطر پیاز مادری در تاریخ کاشت اول (۲۵ مهرماه) و تراکم ۶ بوته در متر مربع (۵/۲۲) و کمترین قطر پیاز مادری در تاریخ کاشت چهارم و تراکم ۱۸ بوته در متر مربع (۲/۸) بدست آمد (جدول ۳). بیشترین وزن پیاز مادری در تاریخ کاشت اول و تراکم ۶ بوته در متر مربع (۵۰/۲۳) و کمترین وزن پیاز مادری در تاریخ کاشت چهارم و تراکم ۱۸ بوته در متر مربع (۱۶/۰۳ گرم در بوته) بدست آمد.

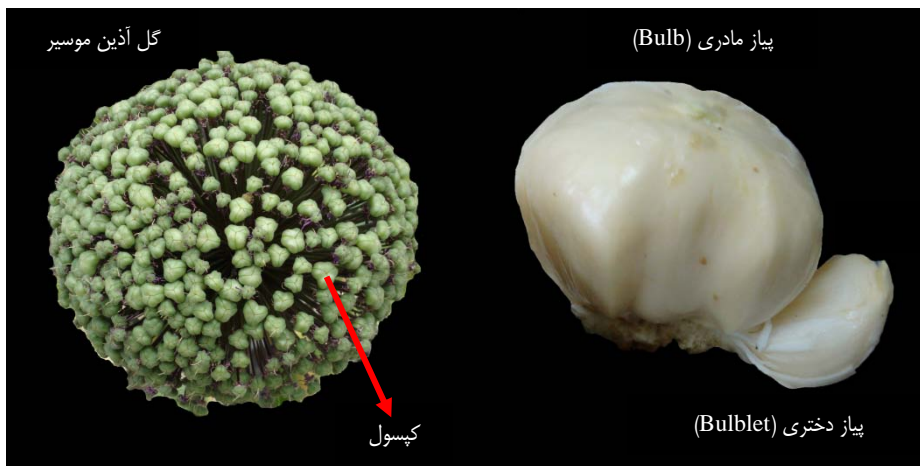
وچین علفهای هرز در کشت پاییزه و بهاره پس از سپری شدن سرمای زمستان و در آغاز فصل رشد در بهار (۱۵ فروردین) انجام شد. طول دوره رشد برای تاریخ کاشت ۲۵ مهر ماه ۲۴۱ روز، ۲۵ آبان ماه ۲۱۱ روز، ۱ اسفند ماه ۱۱۶ روز و ۲۵ اسفند ماه ۹۱ روز بود که در هر تاریخ کاشت به ترتیب ۳۰۰۰، ۲۶۱۴، ۲۰۴۱ و ۱۷۶۳ درجه روز دماهای بالای صفر درجه سانتیگراد دریافت کردند. در انتهای فصل رشد که همزمان با شکفته شدن کپسول ها و رسیدگی بذر بود، برداشت غده و بذر در تاریخ ۲۵ خرداد بطور همزمان در تمامی تیمارهای آزمایش انجام شد. به منظور بررسی عملکرد از هر کرت یک متر مربع و برای بررسی اجزای عملکرد ۱۰ بوته بطور تصادفی از هر کرت پس از حذف اثر حاشیه انتخاب و برداشت غده و بذر انجام شد.

صفات مورد اندازه گیری شامل درصد تولید پیاز دختری^۱ (تعداد پیاز دختری در واحد سطح تقسیم بر تعداد پیاز مادری در واحد سطح ضرب در صد)، قطر پیاز دختری، قطر پیاز مادری^۲، وزن پیاز دختری در هر بوته، وزن پیازهای مادری هر بوته، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، تعداد کپسول در هر بوته، ارتفاع بوته، وزن خشک اندام های هوایی، عملکرد پیاز (وزن تر)، عملکرد پیاز (وزن خشک) و عملکرد دانه بود. در شکل ۲ تصویری از پیاز مادری، پیاز دختری و گل آذین گیاه موسیر نشان داده شده است.

در پایان داده های بدست آمده توسط نرم افزار MINITAB Ver.13.0 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال یک درصد انجام شد. همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد توسط نرم افزار

1- Bulblet

2- Bulb



شکل ۲-نمایی از پیاز مادری، پیاز دختری و گل آذین گیاه موسیر

بود که از نظر آماری تفاوت معنی داری در تاریخ کاشت اول بین تراکم ۱۴ و ۱۸ بوته در متر مربع مشاهده نشد (جدول ۲). کمترین عملکرد تر پیاز (۱۱۰/۴) گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت چهارم (۲۵ اسفند) و تراکم ۶ بوته در متر مربع و بیشترین عملکرد پیاز (۵۹۴/۸) گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت اول (۲۵ مهرماه) و تراکم ۱۸ بوته در متر مربع تعلق داشت (جدول ۴). در رابطه با عملکرد خشک پیاز نیز کمترین عملکرد (۳۴/۵۹) گرم در متر مربع) مربوط به تاریخ کاشت چهارم (۲۵ اسفند) و تراکم ۶ بوته در متر مربع و بیشترین عملکرد (۲۰۰/۴) گرم در متر مربع) مربوط به تاریخ کاشت اول (۲۵ مهرماه) و تراکم ۱۸ بوته در متر مربع بود.

در این آزمایش بالاترین میزان عملکرد پیاز مربوط به تاریخ های کاشت پاییزه و تراکم های ۱۴ و ۱۸ بوته در متر مربع بود که دارای بیشترین ارتفاع، وزن خشک اندام های هوایی و عملکرد دانه بودند (جدول ۴).

اثر تاریخ کاشت بر تعداد کپسول در بوته و وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). تاریخ کاشت اول و چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد کپسول در بوته و وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). به نظر می رسد تاخیر در کاشت باعث می شود که گیاه در شرایط نامساعد به گل رفته و در اثر گرما تعدادی از گل ها عقیم مانده و گیاه به علت بالا بودن دمای محیط در مدت زمان کمتری نیاز حرارتی خود را تأمین کند. در این صورت طول دوره گلدهی گیاه کوتاه شده و پتانسیل تولید کپسول در بوته و دانه در کپسول کاهش می یابد، همچنین طول دوره فتوسنتزی در گیاه در کشت تأخیری کاهش یافته و مواد فتوسنتزی کمتری از برگ ها به سمت دانه ها منتقل می شوند که در نهایت منجر به کاهش وزن هزار دانه در کشت تأخیری می گردد. بین تراکم های مختلف نیز از لحاظ تعداد کپسول در بوته اختلاف معنی داری مشاهده شد (جدول ۱)،

اینطور به نظر می رسد که عدم رقابت برای منابع موجود از یک سو و در اختیار قرار داشتن فضای کافی برای رشد از سوی دیگر موجب شده که میانگین اجزای عملکرد مورد بررسی در پیاز موسیر در واحد تک بوته در تراکم های پایین افزایش نشان دهد. ضرایب همبستگی (جدول ۵) نشان داد که همبستگی مثبت و معنی داری بین وزن پیاز مادری در هر بوته با درصد تولید پیاز دختری (بچه زایی)، وزن و قطر پیاز دختری و همچنین قطر پیاز مادری وجود داشت (به ترتیب $r=0/84$ ، $r=0/87$ ، $r=0/94$ ، $r=0/93$). بطوریکه در این آزمایش تاریخ های کاشت پاییزه (۲۵ مهرماه و ۲۵ آبان) و تراکم های پایین (۶ و ۱۰ بوته در متر مربع) که دارای بیشترین وزن پیاز مادری در هر بوته بودند، بیشترین درصد تولید پیاز دختری (بچه زایی)، وزن و قطر پیاز دختری و همچنین قطر پیاز مادری را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). درصد تولید پیاز دختری (بچه زایی) در تکثیر غیر جنسی گیاه موسیر از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است زیرا بندرت مشاهده شده است که پیاز مادری همزمان با تولید گل آذین تعداد دو یا چند پیاز دختری تولید نماید (۴). نتایج فوق نشان دهنده همبستگی بالای اندازه پیاز مادری (وزن و قطر پیاز) با درصد تولید پیاز دختری (بچه زایی) می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می رسد که علاوه بر عوامل ژنتیکی عوامل زراعی نیز تعیین کننده درصد بچه زایی در موسیر می باشد. آذکی و همکاران (۵) نشان دادند تاریخ کاشت زودتر (اوایل نوامبر) در میزان وزن، تعداد و قطر و برچه های سیر تأثیر مثبتی داشت و با به تأخیر انداختن تاریخ کاشت (اوایل دسامبر) صفات فوق کاهش نشان دادند.

اثر تاریخ کاشت، تراکم بوته و اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد تر و خشک پیاز موسیر در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین عملکرد تر و خشک پیاز موسیر در تاریخ کاشت های اول، دوم، سوم و چهارم مربوط به تراکم ۱۸ بوته در متر مربع

تراکم ۱۴ بوته در متر مربع بود که از نظر آماری تفاوت معنی داری در تاریخ کاشت های دوم، سوم و چهارم بین تراکم ۱۴ و ۱۸ بوته در متر مربع مشاهده نشد (جدول ۲). کمترین تعداد دانه (۷۸۵) دانه در متر مربع) مربوط به تاریخ کاشت چهارم (۲۵ اسفند) و تراکم ۶ بوته در متر مربع و بیشترین تعداد دانه (۴۷۳۱) دانه در متر مربع) مربوط به تاریخ کاشت اول (۲۵ مهرماه) و تراکم ۱۴ بوته در متر مربع بود (جدول ۴). در رابطه با عملکرد دانه نیز بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت های اول، سوم و چهارم مربوط به تراکم ۱۴ بوته در متر مربع و در تاریخ کاشت دوم مربوط به تیمار ۱۸ بوته در متر مربع بود (جدول ۳). کمترین عملکرد دانه (۳/۴۶ گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت چهارم (۲۵ اسفند) و تراکم ۶ بوته در متر مربع و بیشترین عملکرد دانه (۲۵/۰۹ گرم در متر مربع) به تاریخ کاشت اول (۲۵ مهرماه) و تراکم ۱۴ بوته در متر مربع تعلق داشت (جدول ۴). به نظر می رسد تاریخ کاشت اول به دلیل دریافت درجه روز های رشد بیشتر بالاترین وزن خشک را در بین تاریخ های کاشت مورد آزمون داشته است و در زمان مناسب به اندازه مطلوب رسیده و به این ترتیب از شرایط محیطی جهت تولید بالا استفاده بهینه می کند و توانسته در تراکم ۱۴ بوته در متر مربع عملکرد را افزایش دهد. نتایج دیگران نیز حاکی از تأثیر تأخیر در زمان کاشت بر تخصیص ماده خشک گیاهی به مخازن اقتصادی بوته دارد و موجب عدم کارایی انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ها می گردد و عملکرد دانه بالاتر از بوته هایی حاصل می شود که دارای وزن خشک بیشتری هستند (۷). آدکپی و همکاران (۵) بیان نمودند که برای بدست آوردن عملکرد بیشتر در گیاه سیر زمان کاشت باید به صورتی باشد که بیشتر دوره رشد رویشی گیاه تحت شرایط فتوپریود کوتاه و هوای خنک قرار بگیرد. رحیم و همکاران (۱۷) بیان نمودند تأخیر در کاشت سبب کاهش رشد پیاز می شود و همچنین یک کاهش ۴۰ درصدی عملکرد در سیر را با تأخیر در کاشت از اوایل آبان به اوایل آذر گزارش کردند. بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر هر یک از تیمارهای تاریخ کاشت بر طول فصل رشد در سطح یک درصد معنی دار بود، این در حالی است که طول فصل رشد تحت تأثیر تراکم های مختلف کاشت قرار نگرفت. مقایسه میانگین ها بیانگر آن است که کمترین طول فصل رشد در کشت بهاره (۲۵ اسفند) و بیشترین طول فصل رشد در کشت پاییزه (۲۵ مهر) بدست آمد (جدول ۳). تاریخ کاشت اول به دلیل سبز شدن سریعتر دارای بیشترین طول فصل رشد (۲۴۱ روز) و تاریخ کاشت چهارم (۹۱ روز) دارای کمترین طول فصل رشد بود.

نتیجه گیری

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که تاریخ کاشت اثر زیادی بر عملکرد پیاز و دانه در گیاه دارویی صنعتی موسیر داشته است. به

بطوریکه تراکم ۶ بوته در متر مربع و ۱۸ بوته در متر مربع به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد کیسول در بوته را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). به نظر می رسد افزایش تراکم سبب می شود گیاه موسیر منابع (فضا، آب و نیتروژن) کمتری در اختیار داشته باشد که این امر منجر به افزایش تعداد کیسول در بوته در تراکم های پایین شده است. اثر تاریخ کاشت و تراکم بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم نشان داد که ارتفاع گیاه موسیر در تاریخ کاشت پاییزه (۳۰ مهرماه) و تراکم ۱۴ بوته در متر مربع بیشتر از سایر تیمارهای مورد آزمایش بود و کمترین میزان ارتفاع در تاریخ کاشت بهاره (۲۵ اسفند) و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع بدست آمد که نسبت به سایر تراکم های دیگر از نظر آماری اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۴). افزایش ارتفاع در کشت پاییزه را می توان به استقرار بهتر گیاه در پاییز، شروع زودتر رشد بهاره و افزایش طول دوره رشد گیاه نسبت داد. اثر تاریخ کاشت و تراکم بر وزن خشک اندام های هوایی در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). تاریخ کاشت اول با وزن خشک ۱۵۰/۲ گرم در متر مربع و تاریخ کاشت چهارم با وزن خشک ۷۲/۶۱ گرم در متر مربع به ترتیب بیشترین و کمترین وزن خشک را در بین تاریخ های کاشت مورد آزمون داشته اند (جدول ۳). تاریخ کاشت اول به علت دارا بودن بیشترین ارتفاع بوته، تعداد کیسول در بوته، تعداد دانه و عملکرد دانه بیشترین ماده خشک را در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت دارا بود. اثر تراکم بر وزن خشک اندام های هوایی نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۳). تاریخ کاشت اول بیشترین میزان (۳۰۰ درجه روز) درجه روز دمایی بالای صفر درجه سانتیگراد را دریافت کردند. تراکم ۱۸ بوته در متر مربع با ۱۵۰ گرم در متر مربع و تراکم ۶ بوته در متر مربع با ۶۰/۴ گرم در متر مربع به ترتیب بیشترین و کمترین وزن خشک اندام های هوایی را به خود اختصاص دادند. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر وزن خشک اندام های هوایی نیز در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴). بیشترین وزن خشک در تاریخ کاشت ۲۵ مهرماه، با تراکم ۱۸ بوته در متر مربع (۲۲۳/۶ گرم در متر مربع) اختصاص داشت. ضرایب همبستگی (جدول ۵) نشان داد که بین وزن خشک اندام های هوایی و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد (۰/۸۷). این امر به خوبی ارتباط بین کارایی فتوسنتز گیاه و عملکرد دانه را شرح می دهد. به این ترتیب گیاهانی دارای عملکرد بالایی خواهند بود که با توجه به شرایط رشد خود از عوامل تولید به نحو بهینه استفاده نموده و مواد فتوسنتزی بیشتری را در اندام های خود ذخیره نمایند.

اثر تاریخ کاشت، تراکم بوته و اثر متقابل آنها بر تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد دانه در تاریخ کاشت های اول، دوم، سوم و چهارم مربوط به

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد، اجزای عملکرد و صفات اندازه گیری شده در موسیر تحت تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و تراکم های مختلف کاشت

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد تولید پیازدختری	قطر پیازدختری		وزن پیازدختری هر بوته	وزن پیازدختری هر بوته	تعداد دانه	وزن هزار دانه	تعداد کیسول در بوته	ارتفاع	وزن خشک اندام های هوایی	عملکرد پیاز (وزن تر)	عملکرد پیاز (وزن خشک)	عملکرد دانه	طول فصل رشد
			قطر	مادری											
تکرار	۲	۱۵/۱۴	۰/۰۲۱	۰/۸۲	۰/۰۵	۲/۸۸	۱۹۱۰۰/۰۹	۰/۰۱	۲۰/۲۷۷	۰/۲۹	۵۲۵/۰۹	۲۲۲۸/۸۳	۶۵۸/۱۹	۱/۲۶	۲۲۲/۱۸
تاریخ کاشت	۳	۲۵۵۲/۸۷***	۱۲/۲۹***	۲/۹۳***	۸۷/۲۹***	۱۱۶۲/۹۶***	۲۱۶۰۸۶۰/۵۶***	۵/۷۳***	۱۹۲۲/۵۵***	۲۴۱/۲۸***	۱۲۲۲۰/۵۵***	۳۳۹۸۸/۷۶***	۳۱۰۸۸۰/۳***	۷۵۵/۶۴***	۶۲۸۵۰/۴***
خطای اصلی	۶	۵/۸۵	۰/۰۷	۰/۸۰	۰/۸۱	۹/۴۹	۴۶۱۷۸/۳۷	۰/۰۱	۱۹/۹۸	۰/۶۲	۱۴۰۸۶۱	۲۶۹۹/۱۵	۴۵۸/۱۵	۲۳۲/۴۱	
تراکم	۳	۳۱۷۰/۳***	۱/۰۱***	۲/۹۱***	۶/۵۱***	۳۲۲/۲۷***	۳۸۰۰۸۰/۱۹***	۰/۱۱۱NS	۵۰۸۶/۱۳***	۴/۶۴***	۱۶۰۶۷/۱۳***	۱۱۰۲۹۷/۳۸***	۱۰۳۶۱/۴***	۹۲/۱۶***	۰/۰۸۴ NS
اثر متقابل	۹	۱۲۸۷/۱***	۰/۷۱***	۰/۸۱NS	۲/۵NS	۳۲/۶۶***	۹۱۱۷۷/۵۶***	۰/۰۹NS	۶۲/۰۷ NS	۲/۸۰**	۱۲۲/۰۰۲NS	۵۰۵۸۳/۵***	۶۱۸۳۶/۱***	۱۲/۱۱***	۰/۰۸۳ NS
خطای فرعی	۲۴	۱۷۲/۵	۰/۰۶	۰/۰۹	۱/۲۷	۲/۸۲	۲۲۰۳۲/۹۰	۰/۰۵	۳۵/۸۰	۰/۸۱	۶۰۲/۵۲	۱۲۲۰/۸۸	۲۰۴/۶۴	۲/۵۲	۲۵/۱۸
کل	۴۷														

NS و * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و ۱٪ غیر معنی دار

طور کلی با تأخیر در کاشت عملکرد پیاز و دانه بطور معنی داری کاهش یافت. تاریخ کاشت ۲۵ مهرماه (عملکرد پیاز: ۴۷۹ گرم در متر مربع و عملکرد بذر: ۲۰/۳۶ گرم در متر مربع) و تاریخ کاشت ۲۵ اسفند (عملکرد پیاز: ۱۹۱/۵ گرم در متر مربع و عملکرد بذر: ۵/۱ گرم در متر مربع) به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد پیاز و دانه را تولید کرده است. دلیل اصلی افزایش عملکرد پیاز و دانه در تاریخ های کاشت زود (کاشت پاییزه) استقرار بهتر گیاه در پاییز، شروع زودتر رشد بهاره و افزایش اجزای تعیین کننده عملکرد می باشد. تراکم نیز اثر بسیار مهمی بر عملکرد پیاز و دانه در موسیر داشته است به طوری که تراکم ۱۸ بوته در متر مربع (عملکرد پیاز: ۴۴۹/۴ گرم در متر مربع و عملکرد بذر: ۱۵/۲۵ گرم در متر مربع) و تراکم ۶ بوته در متر مربع (عملکرد پیاز: ۲۲۰/۱ گرم در متر مربع و عملکرد بذر: ۹/۲۸ گرم در متر مربع) به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد پیاز و دانه را تولید کرده است. البته از نظر آماری تفاوت معنی داری بین تراکم ۱۸ و ۱۴ بوته در متر مربع در رابطه با عملکرد دانه مشاهده نشد. بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش اینطور به نظر می رسد که کاشت موسیر در ۲۵ مهرماه با تراکم ۱۸ بوته در متر مربع در شرایط آب و هوایی مشهد عملکرد مطلوبی را تولید خواهد کرد، اما توصیه دقیق و قطعی در این مورد با توجه به یکساله بودن آزمایش و جدید بودن گیاه، نیاز به پژوهش های بیشتری دارد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی عملکرد، اجزای عملکرد و صفات اندازه گیری شده در پیاز موسیر

تیمار	صفت	تولید پیازدختری (%)	قطر پیازدختری (سانتیمتر)	قطر پیاز مادری (سانتیمتر)	وزن پیاز دختری (گرم در بوته)	وزن پیاز مادری (گرم در بوته)	عملکرد پیاز (وزن تر) (گرم در متر مربع)	عملکرد پیاز (وزن خشک) (گرم در متر مربع)	تاریخ کاشت
S ₁	۳۳/۰a	۲/۲a	۴/۶۲a	۵/۶۷a	۴۰/۶a	۴۷۹a	۱۶۳/۱a	S ₁	
S ₂	۲۸/۲b	۲/۲a	۴/۲۸a	۵/۵۵a	۳۵/۲b	۴۲۳/۹a	۱۳۸/۰a	S ₂	
S ₃	۱۹/۶c	۱/۴b	۳/۶۱b	۲/۷۳b	۲۳/۰c	۲۳۱/۳b	۷۰/۷b	S ₃	
S ₄	۰/۰d	۰/۰c	۳/۴b	۰/۰c	۱۹/۸c	۱۹۱/۵b	۵۸/۴b	S ₄	
D ₁	۲۴/۸a	۱/۶a	۴/۵a	۴/۰a	۳۵/۴a	۲۲۰/۱d	۷۱/۹c	D ₁	
D ₂	۲۳/۹a	۱/۶a	۴/۲۰a	۳/۹a	۳۲/۸b	۳۰۳/۳c	۱۰۰/۶b	D ₂	
D ₃	۱۸/۰b	۱/۵a	۳/۷۳b	۳/۴ab	۲۶/۱c	۳۵۲/۹b	۱۱۳/۷b	D ₃	
D ₄	۱۴/۱b	۱/۰۵b	۳/۴b	۲/۴b	۲۴/۲c	۴۴۹/۴a	۱۴۴a	D ₄	

حروف S₁, S₂, S₃, S₄ به ترتیب بیانگر تاریخ های مختلف کاشت که شامل: S₁: کاشت در ۲۵ مهر ماه، S₂: کاشت در ۲۵ آبان ماه، S₃: کاشت در ۱ اسفند ماه و S₄: کاشت در ۲۵ اسفند ماه و حروف D₁, D₂, D₃, D₄ به ترتیب بیانگر تراکم های مختلف که شامل: D₁: ۶ بوته در مترمربع، D₂: ۱۰ بوته در مترمربع، D₃: ۱۴ بوته در مترمربع و D₄: ۱۸ بوته در مترمربع می باشند. حروف غیر مشابه معرف معنی دار بودن تیمارها در سطح احتمال ۱٪ می باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی عملکرد، اجزای عملکرد و صفات اندازه گیری شده در دانه موسیر

تیمار	صفت	تعداد دانه (متر مربع)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد کپسول در بوته	ارتفاع (سانتیمتر)	وزن خشک اندامهای هوایی (گرم)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	طول فصل رشد (روز)	تاریخ کاشت
S ₁	۳۵۳۴a	۵/۲۷a	۱۰۸a	۳۵/۸۸a	۱۵۰/۲ab	۲۰/۳۶a	۲۴۱ a	S ₁	
S ₂	۳۱۶۲b	۴/۹۵a	۱۰۰/۵b	۳۵/۰۷a	۱۰۶/۲ab	۱۸/۲۱a	۲۱۱b	S ₂	
S ₃	۱۱۰۸c	۳/۹b	۴۴/۴۸c	۲۶/۳۸b	۹۰/۴۳b	۵/۷۹b	۱۱۶c	S ₃	
S ₄	۹۷۳/۳c	۳/۸۹b	۴۲/۲۷c	۲۳/۸۷c	۷۲/۶۱b	۵/۱b	۹۱d	S ₄	
D ₁	۱۵۱۵c	۴/۴۴a	۱۰۳/۲a	۲۹/۶۹b	۶۰/۴۹c	۹/۲b	۱۶۴/۶۶a	D ₁	
D ₂	۱۷۸۶b	۴/۴۷a	۷۰/۵۳b	۲۹/۸۶b	۹۳/۸b	۱۰/۸۵b	۱۵۸/۶۱a	D ₂	
D ₃	۲۷۷۲a	۴/۵۱a	۶۵/۹۶b	۳۱a	۱۱۵/۲b	۱۴/۰۸a	۱۵۵/۹۹a	D ₃	
D ₄	۲۷۰۵a	۴/۶a	۵۵/۵۳c	۳۰/۶ab	۱۵۰a	۱۵/۲۵a	۱۵۵/۳۱a	D ₄	

حروف S₁, S₂, S₃, S₄ به ترتیب بیانگر تاریخ های مختلف کاشت که شامل: S₁: کاشت در ۲۵ مهر ماه، S₂: کاشت در ۲۵ آبان ماه، S₃: کاشت در ۱ اسفند ماه و S₄: کاشت در ۲۵ اسفند ماه و حروف D₁, D₂, D₃, D₄ به ترتیب بیانگر تراکم های مختلف که شامل: D₁: ۶ بوته در مترمربع، D₂: ۱۰ بوته در مترمربع، D₃: ۱۴ بوته در مترمربع و D₄: ۱۸ بوته در مترمربع می باشند. حروف غیر مشابه معرف معنی دار بودن تیمارها در سطح احتمال ۱٪ می باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل عملکرد، اجزای عملکرد و صفات اندازه گیری شده در موسیر

عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	عملکرد پیاز (وزن خشک) (گرم در متر مربع)	عملکرد پیاز (وزن تر) (گرم در متر مربع)	ارتفاع (سانتیمتر)	تعداد دانه (متر مربع)	وزن پیاز های مادری هر بوته (گرم)	قطر پیازدختری (سانتیمتر)	درصد تولید پیازدختری (%) (bulblet)	صفت
								تیمار
۱۴/۸۷c	۱۱۱/۲d	۳۳۹/۵de	۳۴/۹abc	۲۱۹۰d	۵۰/۳۳a	۷/۸ab	۳۹/۳۳a	S1D1
۱۸/۶۷bc	۱۶۴/۱bc	۲۶۸/۴bc	۲۵/۸ab	۲۸۴۳c	۴۴/۸b	۷/۶a	۳۸/۹۵a	S1D2
۲۵/۰۹a	۱۷۶/۶ab	۵۲۳/۳ab	۲۶/۷a	۴۳۳۱a	۲۵/۷۱cd	۷/۳۳ab	۲۶/۴۸bc	S1D3
۳۲/۸۱ab	۲۰۰/۴a	۵۹۴/۸a	۲۵/۹ab	۴۳۲۲b	۳۱/۶۹def	۷/۰۶ab	۳۷/۶۵bc	S1D4
۱۴/۹۷c	۸۵/۴۲efg	۵۲۸/۵efg	۳۴/۳bc	۲۲۰۰d	۳۹/۰۷c	۷/۴۳ab	۳۳/۲۱ab	S2D1
۱۶/۰۲c	۱۳۳/۶cd	۴۰۰cd	۳۳/۳۳c	۳۳۹۷d	۲۸/۴۳c	۷/۰۸ab	۳۰/۷۰Abc	S2D2
۱۷/۸c	۱۴۲/۳cd	۴۳۹/۵bc	۲۶/۲ab	۴۰۴۴b	۳۲/۵۲de	۷/۱۶ab	۲۰/۲۲C	S2D3
۲۴/۰۶a	۱۹۰/۶ab	۵۸۸/۷a	۲۶/۲ab	۴۰۰۹b	۳۱def	۷/۱۶ab	۲۸/۸۰Abc	S2D4
۳/۸۲d	۵۶/۳۹gh	۱۸۱/۹efgh	۲۵/۳de	۸۸۳/۳fg	۳۰/۸۰ef	۷/۸ab	۳۷/۰۳bc	S3D1
۴/۶d	۶۱/۶۱fgh	۱۹۹/۸ghi	۲۷/۵۰d	۹۷۸/۳efg	۲۶/۹۳fg	۱/۹۶ab	۲۶/۳۲bc	S3D2
۷/۲۶d	۶۷/۷۷fgh	۲۳۲/۵fgh	۲۷d	۱۳۴۰ef	۱۶/۸۷ij	۱/۸b	۲۵/۳۴bc	S3D3
۷/۴۶d	۹۷/۱۳ef	۳۲۰/۸e	۲۵/۷de	۱۳۳۱e	۱۸/۷۷hij	۰/۰c	۰/۰D	S3D4
۳/۴۶d	۳۴/۵۹h	۱۱۰/۴i	۳۴/۸ef	۷۸۵g	۳۲/۵۰gh	۰/۰c	۰/۰D	S4D1
۴/۱۲d	۴۳/۱۴fh	۱۳۶/۷hi	۳۲/۷۷f	۹۲۸/۳fg	۲۱/۳۷hi	۰/۰c	۰/۰D	S4D2
۶/۱۶d	۶۸/۳fgh	۲۲۵/۵fgh	۳۲/۹ef	۱۰۷۳efg	۱۹/۶۷hij	۰/۰c	۰/۰D	S4D3
۶/۶۶d	۸۷/۹efg	۲۹۳/۳efg	۳۴/۶ef	۱۱۰۷efg	۱۶/۰۳j	۰/۰c	۰/۰D	S4D4

حروف S₁, S₂, S₃, S₄ به ترتیب بیانگر تاریخ های مختلف کاشت که شامل: S₁: کاشت در ۲۵ آبان ماه، S₂: کاشت در ۲۵ مهر ماه، S₃: کاشت در ۲۵ آبان ماه، S₄: کاشت در ۲۵ اسفند ماه و حروف D₁, D₂, D₃, D₄ به ترتیب بیانگر تراکم های مختلف که شامل: D₁: ۶ بوته در مترمربع، D₂: ۱۰ بوته در مترمربع، D₃: ۱۴ بوته در مترمربع و D₄: ۱۸ بوته در مترمربع می باشند. حروف غیر مشابه معرف معنی دار بودن تیمارها در سطح احتمال ۱٪ می باشند.

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد و صفات اندازه گیری شده در موسیر

عملکرد دانه	عملکرد پیاز (وزن تر)	عملکرد پیاز (وزن خشک)	عملکرد پیاز (وزن تر)	عملکرد پیاز (وزن خشک)	وزن خشک اندام های هوایی	ارتفاع	اربعاع	تعداد کپسول در بوته	وزن هزار دانه	وزن هزار دانه	تعداد دانه	وزن پیاز های مادری هر بوته	وزن پیاز های مادری هر بوته	وزن پیاز های مادری هر بوته	قطر پیاز مادری	قطر پیاز دختر ی	درصد تولید پیاز دختری	صفات	
۱	۰/۹۵**	۰/۹۳**	۰/۹۳**	۰/۹۳**	۰/۸۷**	۰/۹۳**	۰/۶۲**	۰/۴۳**	۰/۸۹**	۰/۸۷**	۰/۸۷**	۰/۸۷**	۰/۸۷**	۰/۸۷**	۰/۸۷**	۰/۸۷**	۰/۸۹**	درصد تولید پیاز دختری	
																		قطر پیاز دختری	
																			قطر پیاز مادری
																			وزن پیاز های دختری هر بوته
																			وزن پیاز های مادری هر بوته
																			تعداد دانه
																			وزن هزار دانه
																			تعداد کپسول در بوته
																			ارتفاع
																			وزن خشک اندام های هوایی
																			عملکرد پیاز (وزن تر)
																			عملکرد پیاز (وزن خشک)
																			عملکرد دانه

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪، ns غیر معنی دار



منابع

- ۱- اسدیان ق، جلیلی ح، فرامرزی ج، و باباخاندار پ. ۱۳۷۹. کشت و اهلی کردن موسیر (*Allium hirtifolium*) در همدان. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان همدان. گزارش طرح پژوهشی.
- ۲- امین م، کوشاپور ح، و پل زاده م. ۱۳۸۰. تاثیر عصاره آبی موسیر بر روی عفونت سودوموناس آئروژینوزا متعاقب سوختگی در رات. خلاصه مقالات چهارمین کنگره میکروب شناسی، تهران دانشگاه شاهد. ص: ۲۱۶ - ۱۹۵.
- ۳- بهشتی ع، کوچکی ع، و نصیری محلاتی م. ۱۳۸۱. تأثیر آرایش کاشت بر جذب و راندمان تبدیل نور در کانوپی سه رقم ذرت. مجله نهال و بذر. ج ۱۸، ش ۴، ص ۴۱۷-۴۳۱.
- ۴- خیرخواه م. و دادخواه ع. ۱۳۸۸. مطالعه فنولوژی موسیر (*Allium altissimum* Regel.) و بررسی چگونگی زراعی کردن آن. پژوهش و سازندگی، ۸۲: ۱۹-۲۸.
- 5- Adekpe D.I., Shebayan J.A.Y., Chiezey U.F., and Miko S. 2007. Yield response of garlic (*Allium sativum* L.) to oxadiazon, date of planting and intra-row spacing under irrigation at Kadawa, Nigeria. *Crop Production* 26:1785-1789.
- 6- Baril E., Capasso R., Izzo A., Lanzotti V., Sajjadi S.E., and Zolfaghari B. 2005. Structure activity relationships for saponins from *Allium hirtifolium* and *Allium elburzense* and their antispasmodic activity. *Planta Medica*. 71: 1010-1018.
- 7- Bilsborrow P.E., and Norton G. 1993. A consideration of factors affecting the yield of oilseedrape. *Aspect of Applied Biology*, 6:91-99
- 8- Block E., Birringer M., Jiang W., Nakahodo T., Thompson H.J., Toscano P.J., Uzar H., Zhang X., and Zhu Z. 2001. *Allium* chemistry: synthesis, natural occurrence, biological activity and chemistry of *se*-alk(en)ylselenocysteines and their *g*-glutamyl derivatives
- 9- Bodeker G. 2002. Medicinal plants : towards sustainability and security, pp.11. Green college, oxford, uk.
- 10- Bosch Serra A.D., and Currah L. 2002. Agronomy of onion. p. 187-224. In: H.D. Rabinowitch and L. Currah (eds.). *Allium* crop science: recent advances. CAB Int., Wallingford, U.K.
- 11- Ebrahimi R., Zmani Z., and Kashi A. 2009. Genetic diversity evaluation of wild Persian shallot (*Allium hirtifolium* Boiss) using morphological and RAPD markers. *Scientia Horticulture* 119:345-351.
- 12- Franke R., and Schilcher H. 2005. Chamomile: industrial profile. CRC Press. P.278.
- 13- Gupta A., Vates S.K., and Brijji L. 1998. How cheap can a medicinal plant species be?. *Current science* 14:555-556.
- 14- Hanelt P., Schultze J., Fritsch R., Kruse J., Maass H.I., Ohle H., and Pistrick K. 1992. Infrageneric grouping of *Allium* - the Gatersleben approach. p. 107-123. In Hanelt P.,
- 15- Hammer K. and Knupffer H. (eds.). The genus *Allium* - taxonomic problems and
- 16- genetic resources. Proc. Int. Symp. June 11-13, Gatersleben, Germany.
- 17- Harnischfeger G. 2000. Proposed guidelines of commercial collection of medicinal plant material. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal plant*. 7:43-50.
- 18- Kamenetsky R. 1996. Life cycle and morphological features of *Allium* L. species in connection with geographical distribution. *Bocconea* 5:251-257.
- 19- Rahim M.A. 1988. Control of growth and bulbing of garli (*Allium sativum* L.). PhD. Thesis, university of London.
- 20- Randle W.M., and Lancaster J.E. 2002. Sulphur compounds in alliums in relation to flavour quality. p. 329-356. In: H.D. Rabinowitch and L. Currah (eds.). *Allium* crop science: recent advances. CAB Int., Wallingford, U.K.
- 21- Shahidur M., and Aminul M. 2004. Effect of planting date and gibberlic acid on the growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *Asian J. Plant Sci*. 3(3):344-352
- 22- Gupta R. 1982. Studies in cultivation and improvement of Dill (*Anethum graveolens*) in India. pp . 545-558.
- 23- Samalon I. 2007. Effect of the internal and external factor on yield and qualitative-quantitative characteristics of chamomile essential oil. Ist Is on Chamomile Research, Development and Production. *Acta Horticulture*. 749:45-64.
- 24- Uniyal R.C. 2000. Reserch for Medicinal plants cultivation in india – a refrence book. In Medicinal Plants Stakeholders Meeting. TRAFFIC-India, New Dehli.